Certu
CETE de l'Ouest
les rapports d'étude

Les accidents dans les carrefours giratoires urbains

Étude statistique de 1993 à 2005



Les accidents dans les carrefours giratoires urbains

Étude statistique de 1993 à 2005



centre d'Études sur les réseaux,
les transports, l'urbanisme
et les constructions publiques
9, rue Juliette Récamier
69456 Lyon Cedex 06
téléphone: 04 72 74 58 00
télécopie: 04 72 74 59 00
www.certu.fr

Avis aux lecteurs

La collection Rapports d'étude du Certu se compose de publications proposant des informations inédites, analysant et explorant de nouveaux champs d'investigation. Cependant l'évolution des idées est susceptible de remettre en cause le contenu de ces rapports.

Le Certu publie aussi les collections :

Dossiers : Ouvrages faisant le point sur un sujet précis assez limité, correspondant soit à une technique nouvelle, soit à un problème nouveau non traité dans la littérature courante. Le sujet de l'ouvrage s'adresse plutôt aux professionnels confirmés. Ils pourront y trouver des repères qui les aideront dans leur démarche. Mais le contenu présenté ne doit pas être considéré comme une recommandation à appliquer sans discernement, et des solutions différentes pourront être adoptées selon les circonstances.

Références: Cette collection comporte les guides techniques, les ouvrages méthodologiques et les autres ouvrages qui, sur un champ donné, présentent de manière pédagogique ce que le professionnel doit savoir. Le Certu a suivi une démarche de validation du contenu et atteste que celui-ci reflète l'état de l'art. Il recommande au professionnel de ne pas s'écarter des solutions préconisées dans le document sans avoir pris l'avis d'experts reconnus.

Débats : Publications recueillant des contributions d'experts d'origines diverses, autour d'un thème spécifique. Les contributions présentées n'engagent que leurs auteurs.

Catalogue des publications disponible sur **: http//www.certu.fr**

NOTICE ANALYTIQUE **N° Production 31201** **N°Produit 15**

Organisme commanditaire : Certu			
Titre : **Les accidents dans les carrefours giratoires urbains**			
Sous-titre : Étude statistique de 1993 à 2005	**Date d'achèvement** :		**Langue** :Français
Organisme auteur : Cete de l'ouest	**Rédacteurs ou coordonnateurs** : Bernard Guichet		**Relecteur assurance qualité** : Christine Deffayet, Jean-Luc Reynaud, Hélène De Solère

Résumé

Ce rapport présente une analyse des accidents dans les carrefours giratoires situés en agglomération. Il se base sur les données enregistrées dans le fichier national BAAC (Bulletin d'Analyse d'Accident Corporel de la Circulation) pour une période de 8 ans comprise entre 1993 et 2005.

Après avoir étudié l'accidentologie des giratoires urbains dans ces grandes lignes pour la comparer avec les données globales tant sur les évolutions récentes à la baise que sur ce que l'on constate en interurbain, l'auteur détaille, par catégories d'usagers puis par typologie d'accident, le nombre de victimes et de tués impliqués sur l'ensemble du territoire. Les valeurs obtenues sont parfois comparées à celles d'autres types de carrefours urbains ou d'autres ensembles de données plus précises collectées dans la zone d'action du Cete de l'ouest durant la même période (soit 9 départements).

L'intérêt d'un tel recueil est évidement d'avoir des informations générales sur les accidents rencontrés dans les giratoires urbains au regard des différents usagers mais surtout d'en déduire des risques qui seraient particuliers à ce type d'aménagement très répandu en France.

Cela permet à l'auteur de conforter certaines recommandations d'aménagements pour en améliorer la sécurité. À ce titre, ce rapport s'adresse à toutes les personnes impliquées dans l'aménagement de la voirie urbaine afin éclairer leurs choix techniques lors de la conception et de la réalisation de carrefour.

Thème et sous-thème : Sécurité et circulation routière - Connaissance de l'accidentologie			
Ouvrages sur le même thème : Carrefours urbains. Les mini-giratoires, textes et recommandations. Giratoires en ville, mode d'emploi.			
Mots clés : carrefour, carrefour giratoire, sécurité routière, accidentologie		**Diffusion** : libre	**Web :** oui
Nombre de pages : 38	**Tirage** : aucun	**Confidentialité** : non	**Bibliographie** : oui

Sommaire

Introduction

Le fichier analysé contient les données BAAC des accidents notés en carrefour giratoire sur la France entière, de 1993 à 2005. Les taux de remplissage dans le fichier pour les informations exploitées sont donnés en annexe.

Le nombre total est de 18 290 accidents dont 3 715 sont dit hors agglomération. Ils ont fait 510 tués[1] dont 203 en rase campagne. **L'étude portera par la suite sur les 14 575 accidents et 307 tués en urbains.**

En 1993, il y avait 10 500 carrefours giratoires en France. En 2005, leur nombre pouvait être évalué à 30 000 (*voir méthode d'évaluation en annexe 1*.)

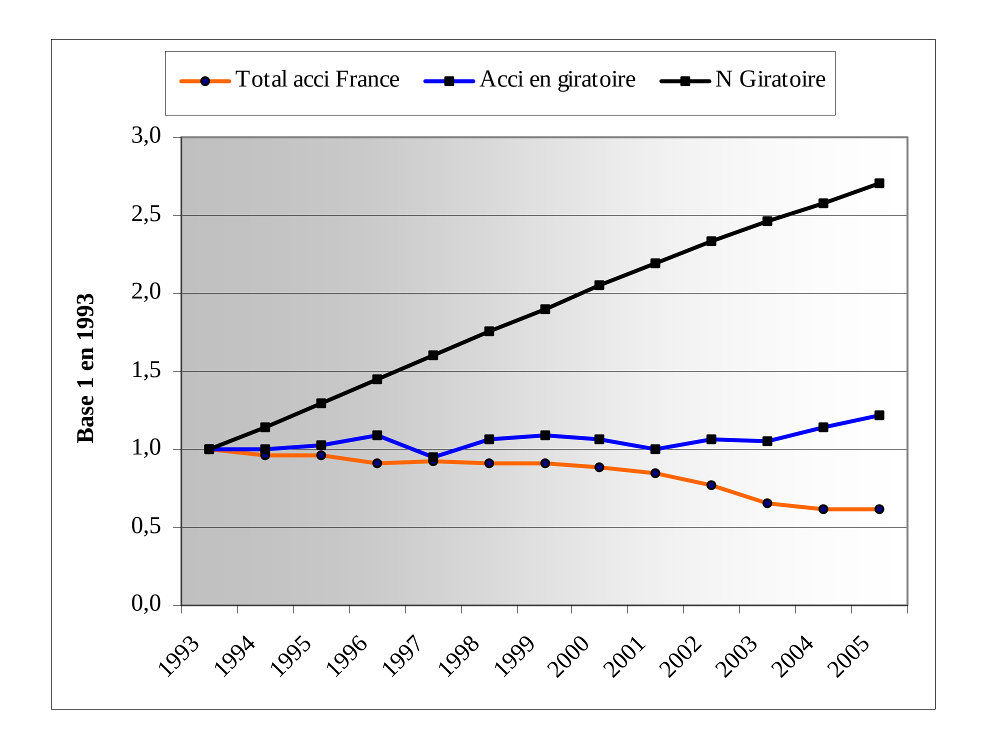
1 Du fait de la modification importante survenue en 2005 entre blessé hospitalisé et blessé grave, seuls les tués sont pris en compte ici pour distinguer les accidents les plus graves.

1. Les grandes lignes

1.1 Évolution des accidents sur la période

L'évolution des accidents sur giratoires de 1993 à 2005 montre une grande stabilité, alors que le nombre de giratoires a presque triplé dans le même temps. Une petite hausse est toutefois constatée en 2004-2005.

La baisse globale du nombre des accidents en France ne suffit pas à expliquer que le nombre d'accidents en giratoire ne suit pas l'évolution du nombre de giratoire.



On peut résumer l'évolution comme suit :

- de 1993 à 2005, le nombre d'accidents en France a diminué de 38,5 %
- durant la même période, le nombre d'accident par giratoire à diminué de 54,8 %

1.2 Comparaison urbain-interurbain

Au premier abord, on constate que 20,3 % des accidents ont lieu dans les giratoires de rase campagne. Les études antérieures à 1990 et le recensement de 1994 donnaient cette proportion pour le nombre de giratoires (en 1994, 20,7 % des 12 081 giratoires recensés étaient inter-urbain et 19,7 % des 1 339 accidents.)

Si on évalue à 30 000 le total actuel des giratoires en France, cela représenterait 6000 en rase campagne, soit une progression de 3500 depuis 1994. Cela semble beaucoup, mais ce ne serait que 3 giratoires nouveaux par an et par département. Il est toutefois probable que des implantations périphériques extra-urbaines en 1994 sont maintenant englobées dans l'espace urbanisé. L'ordre de grandeur de 20 % en rase campagne ne doit pas être fondamentalement modifié.

On retiendra donc que 80 % des accidents sur giratoire ont lieu en ville, proportionnellement au nombre d'aménagement. On note aussi que 60 % des tués en giratoire sont en urbain, à comparer aux autres carrefours, où seulement 30 % des tués sont en urbain.

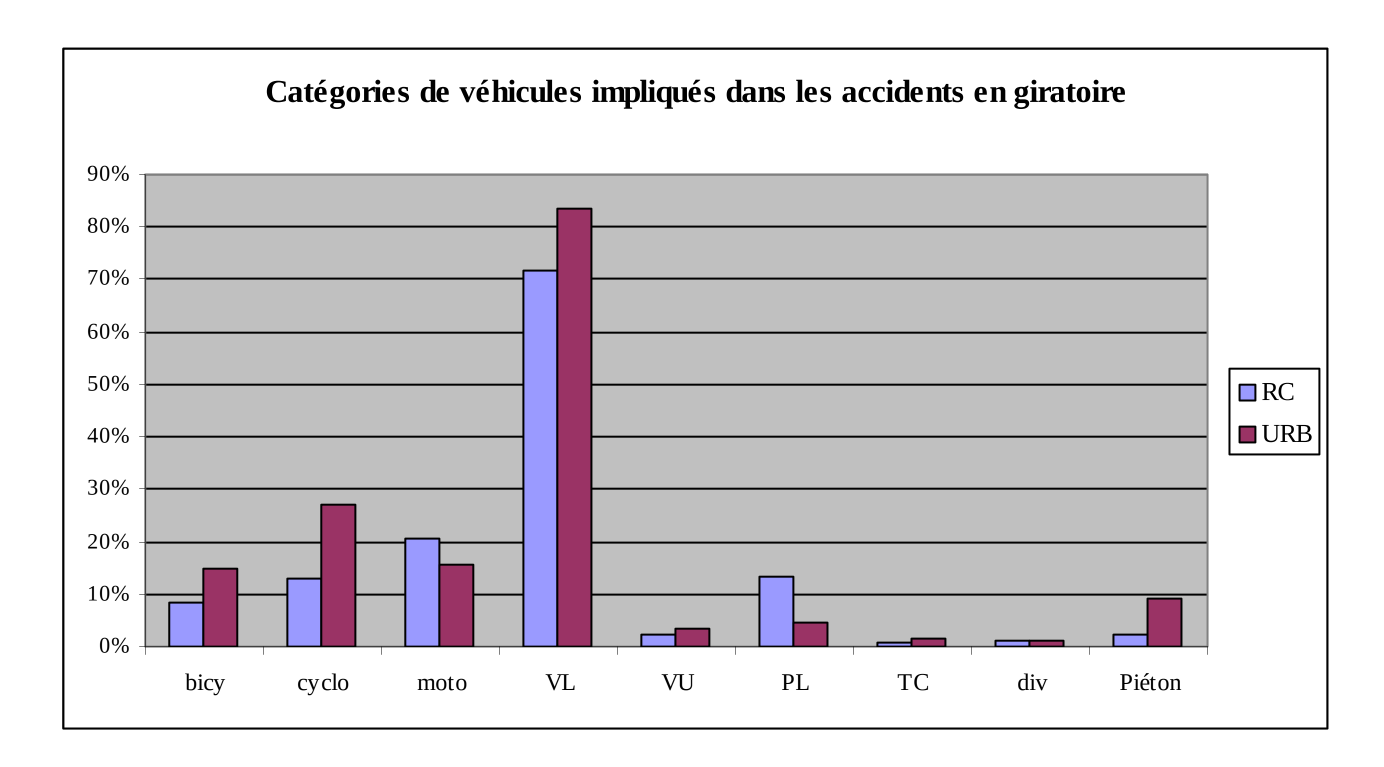
Le taux de gravité est plus faible en urbain avec 2,11 tués pour 100 accidents, qu'en interurbain où il atteint 5,46 pour les mêmes périodes 1993-2005.

Pour comparer les taux de gravité avec les autres types de carrefours, les résultats sur la période 1998-2007 dans les régions Bretagne et Pays de la Loire sont regroupés dans ce tableau :

	Urbain	Rase campagne
Giratoires	1,6	6,4
Autres carrefours	1,9	13,5

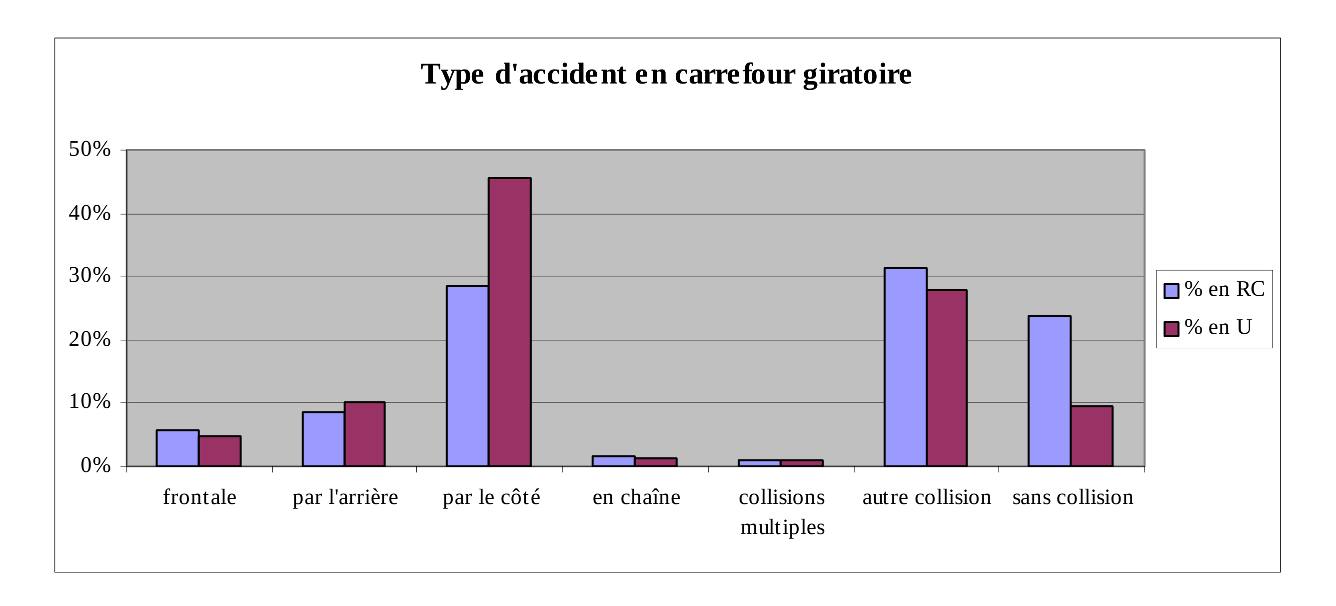
Les accidents sont donc moitié moins graves dans les giratoires que dans les autres carrefours en rase campagne. La différence n'est que de 15 % en agglomération.

La comparaison urbain – rase campagne montre des différences **sur les catégories de véhicules** impliqués (nombre pour 100 accidents):



- en rase campagne, +1/3 de motos et 3 fois plus de PL
- en urbain, 2 fois plus de vélos, de cyclos et de TC et 4 fois plus de piétons.

Le **type de collision** présente aussi des différences, pour 100 accidents :



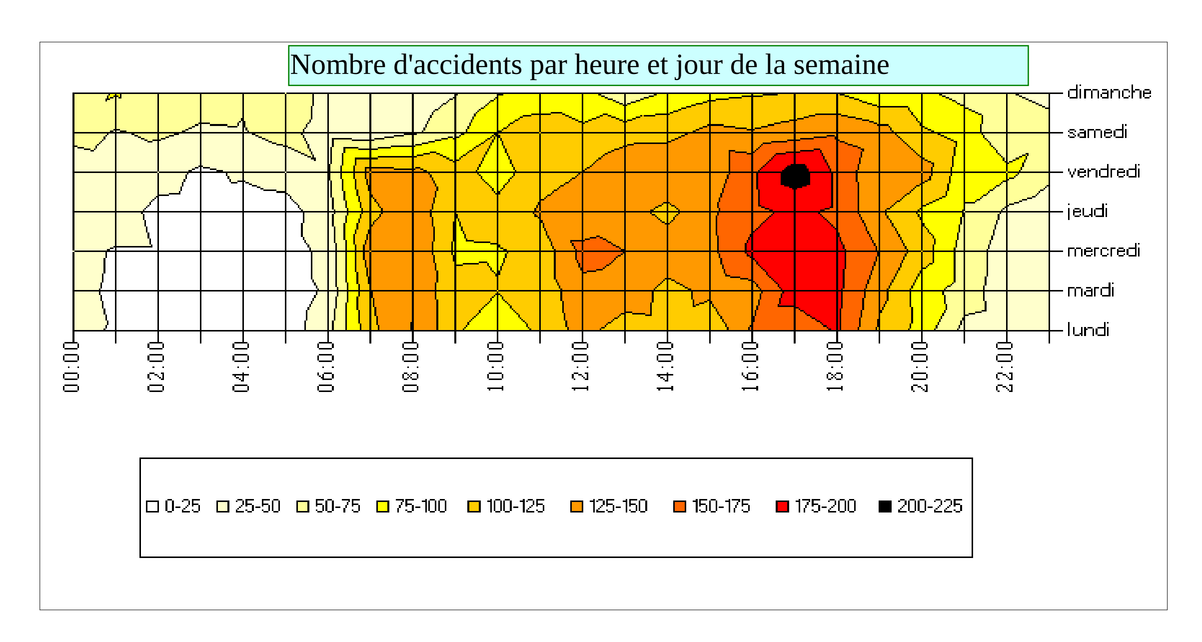
- les collisions par le coté passent de 28,5 % en RC à 45,6 % en urbain
- les collisions arrières de 8,6 % en RC à 10,2 %
- les collisions frontales de 5,6 à 4,7 %

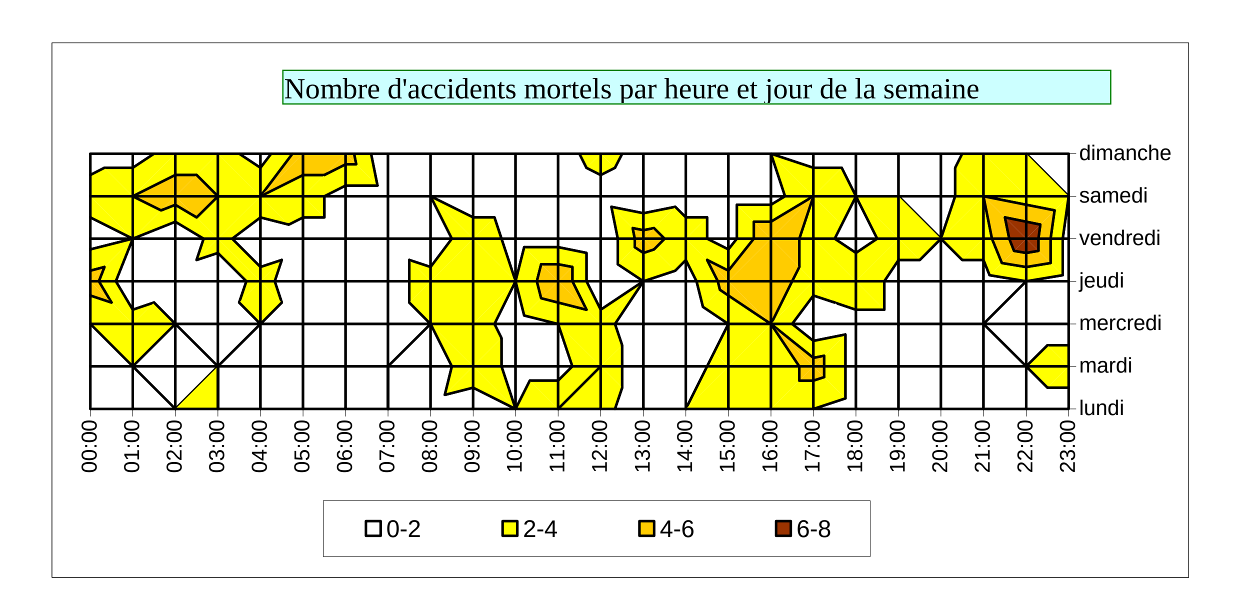
Les accidents de **véhicule seul**, sans piéton, représentent 48,7 % des cas en rase campagne, et 69,5 % des tués. Si le pourcentage des cas est plus faible en urbain, 20,5 %, les accidents de véhicules seuls, sans piétons, génèrent 54,1 % des tués sur les giratoires urbains.

1.3 Accidents sur les giratoires urbains

1.3.1 Répartition dans le temps

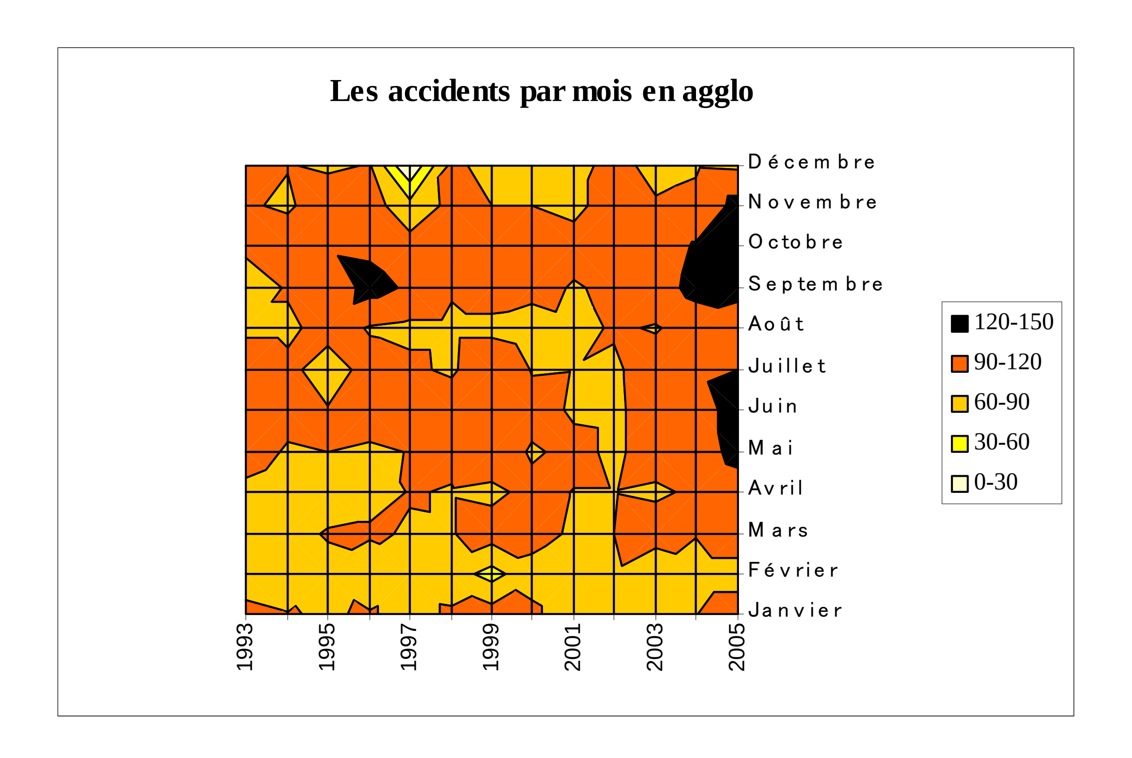
La répartition horaire, suivant les heures et les jours de la semaine met en évidence les heures de pointe du matin et du soir du lundi au vendredi avec le point le plus fort le vendredi autour de 17h00. Une pointe est aussi marquée le mercredi midi.





Pour les accidents les plus graves, on retrouve une pointe, le vendredi soir , mais plus tard dans la soirée et puis dans la nuit du vendredi au samedi ainsi qu'en fin de nuit le dimanche matin.

La répartition par mois fait émerger juin, septembre et surtout octobre.



1.3.2 Influence des conditions météo

Elle a été faible sur un échantillon comparé aux autres carrefours, sur les mêmes années et même régions, soit 1998-2005 pour les régions Bretagne et Pays de la Loire. Il n'en ressort aucun élément significatif: à 1 % près, les taux des accidents par mauvais temps (pluie, neige, brouillard, verglas) sont identiques.

Les analyses qui suivent sont consacrées :

- aux accidents impliquant les différentes **catégories d'usagers** que sont les piétons, les cyclistes, les cyclomotoristes, les motards, les poids-lourds et les transports en commun
- aux **catégories d'accidents** que sont les accidents de véhicules seuls (sans piéton), les collisions par le coté, les collisions arrières et les collisions frontales

Les valeurs sont parfois comparées à celles sur les autres carrefours urbains ou à d'autres ensembles de données. Ces comparaisons sont présentées en italique.

La base est le fichier 1993-2005 des accidents en carrefours giratoires urbains sur la France entière

Échantillons ayant servis aux comparaisons dans analyses:

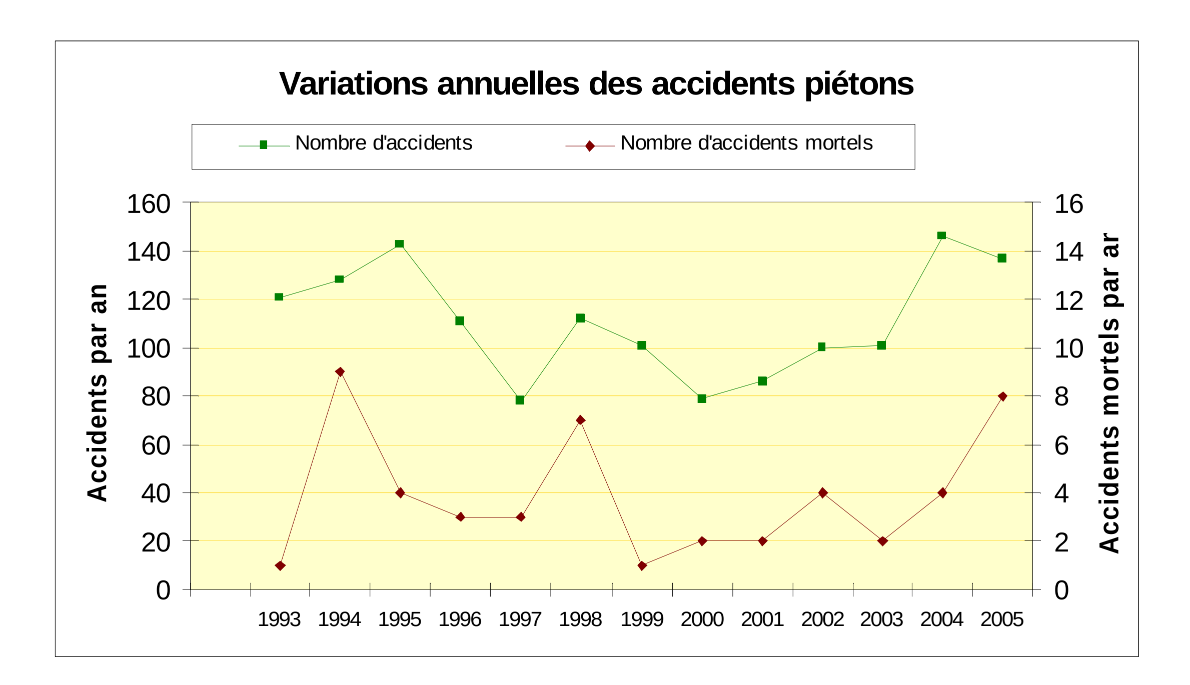
- les giratoires en rase campagne (1993-2005 – France entière)
- les autres carrefours urbains (1998-2005 – Zone CETE Ouest 9 dep.)
- tous les accidents en urbain (1998-2005 – Zone CETE Ouest 9 dep.)

2. Les catégories d'usagers

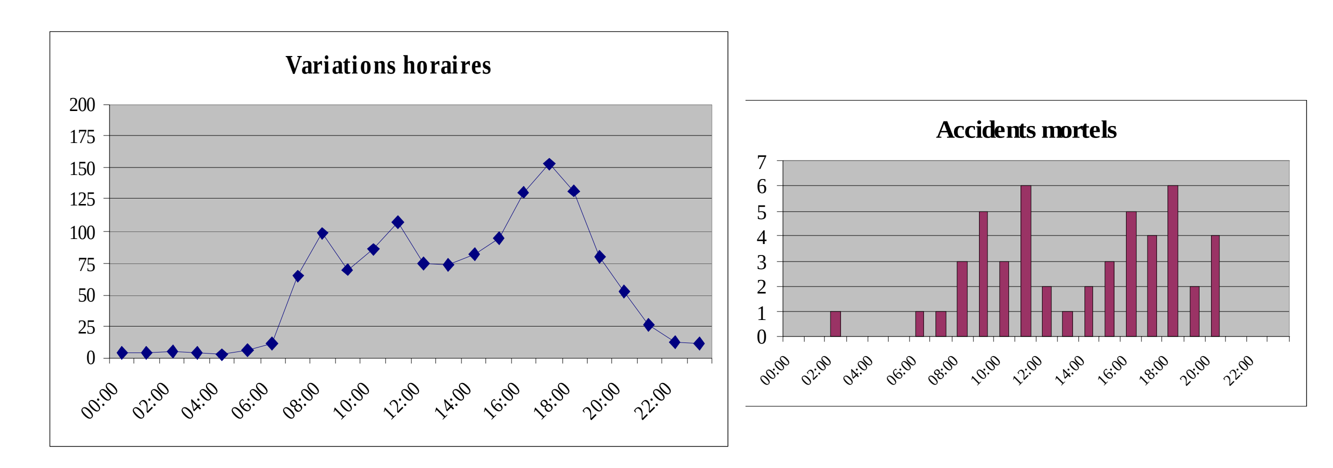
2.1 Les accidents piétons

De 1993 à 2005, on recense 1 351 accidents impliquant au moins 1 piéton dans les carrefours giratoires urbains en France. Cela représente 9,3 % des accidents en giratoire urbain et 12,9 % des tués dans ces mêmes carrefours.

A titre de comparaison, sur l'échantillon de référence des autres carrefours urbains, la part des accidents de piétons est de 10,7 % et celle des tués de 22,8 %.



On peut retenir aussi que les 24 000 giratoires urbain n'ont connus en 2005 que 131 accidents de piéton (1 pour 170 giratoires environ) et seulement 7 tués (2005 ayant été une des années les plus néfastes)

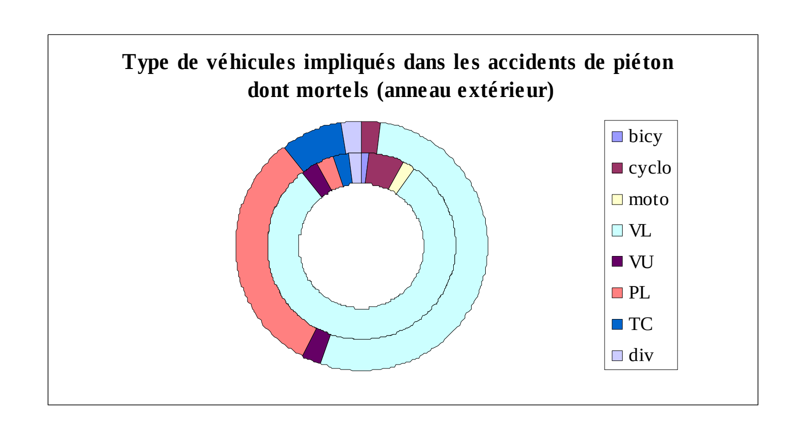


Ces accidents ont lieu à plus de 80 % entre 8h et 20h.

Les accidents mortels sont aussi diurnes, mais leur petit nombre ne permet pas de valider les tendances apparentes (milieu de matinée, sorties d'école)

Les véhicules impliqués sont :

- 1,0 % des bicyclettes
- 6,5 % des cyclomoteurs
- 2,4 % des motos
- 80,8 % des VL (52.6 % des tués)
- 3,1 % des PL (31.6 % des tués)
- 2,6 % des TC (7,9 % des tués)



Cette répartition est similaire sur l'échantillon de référence, avec une faible représentation des deux-roues même moto et une forte gravité avec les PL et TC.

Pourcentage de piétons impliqués par classe d'âge

< 15 ans	15-29 ans	30-44 ans	45-59 ans	60-74 ans	75 ans et +
11 %	20 %	18 %	18 %	20 %	17 %

Si un seul des 38 morts à moins de 15 ans, 81.5 % ont plus de 60 ans *(71,6 % dans les autres carrefours et 62,5 % pour l'ensemble des piétons tués en urbain)*

A noter dans le fichier global servant à la comparaison, 81,5 % des piétons tués le sont hors carrefour.

Les renseignements contenus dans le BAAC informent :

- sur l'action du piéton, il traverse dans 82,8 % des cas
- sur sa position au moment de l'accident, à 57,1 % sur passage piéton et 35,4 % sur la chaussée hors passage piéton

Ces accidents de traversées hors passage piéton sont plus graves (avec 51,6 % des tués) que ceux sur passage aménagé (42,4 % des tués)

Si 5,4 % sont notés sur trottoir, seulement 0,6 % (aucun mortel) le sont sur refuge, ce qui confirme que l'îlot séparateur a une fonction sécurisante pour la traversée des piétons.

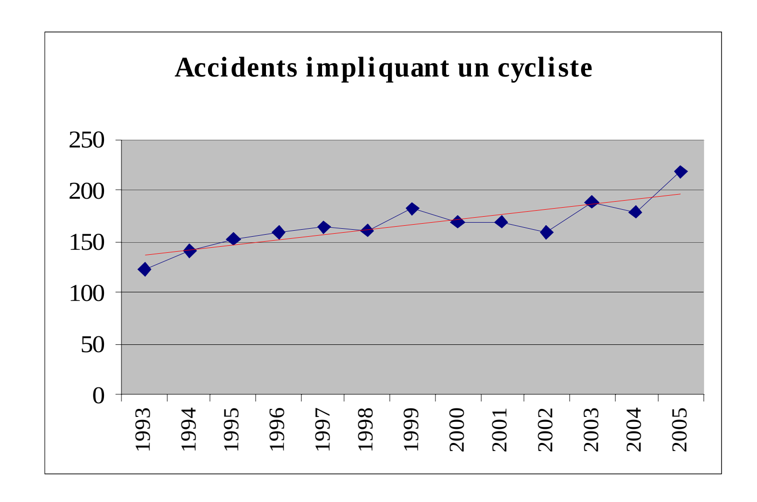
Dans les autres carrefours, l'action de traverser est aussi très majoritaire, mais la répartition diffère, avec 10 % de plus sur passage piéton et 10 % de moins hors passage piéton.

La notion de nombre de voies a une signification incertaine au niveau des passages piétons et ne permet pas une exploitation fiable du BAAC.

2.2 Les accidents de cyclistes

De 1993 à 2005, on recense 2173 accidents impliquant au moins 1 cycliste dans les carrefours giratoires urbains en France et 41 tués. Cela représente 14,9 % des accidents en giratoire urbain et 13,3 % des tués dans ces mêmes carrefours.

A titre de comparaison, sur l'échantillon de référence des autres carrefours urbains, la part des accidents de cyclistes est de 8,3 % et celle des tués de 8,5 %.



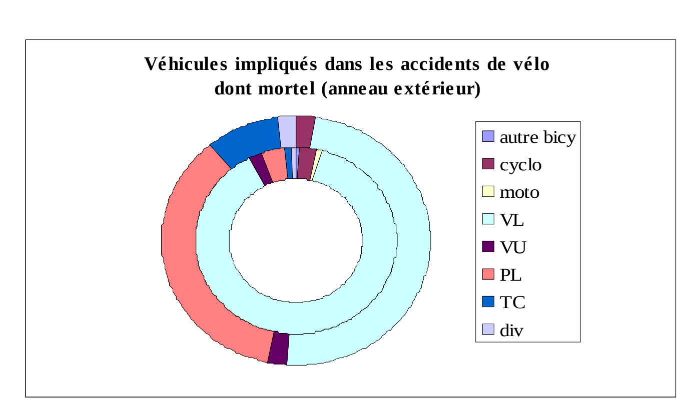
L'évolution est visualisée par la courbe de tendance rouge. Elle montre une croissance moyenne de 3,7 % par an, mais le nombre des accidents de cyclistes en giratoire n'a pas doublé en 13 ans, alors que celui des giratoires a triplé.

Mais de 1998 à 2005, sur l'échantillon de référence, on constate une baisse moyenne de 6,8 % par an.

Ces accidents ont lieu à plus de 80 % entre 8h et 20h.

Les véhicules impliqués sont :

- 0,6 % un autre vélo
- 2,6 % des cyclomoteurs
- 7,3 % des motos
- 85,6 % des VL (50 % des tués)
- 3,5 % des PL et TC (44 % des tués)
- 2,9 % sont des accidents de cyclistes seuls



Dans les autres carrefours, la part des cyclomoteurs est plus élevée (4,2 %) et celle des motos moindre (1,8 %). Avec des implications similaires, la répartition des tués est 2/3 VL et 1/3 PL+TC.

Pourcentage de cyclistes impliqués par classe d'âge

(la 2è ligne en rouge, pour les autres carrefours urbains)

< 15 ans	15-29 ans	30-44 ans	45-59 ans	60-74 ans	75 ans et +
8 %	28 %	21 %	22 %	15 %	5 %
19 %	*32 %*	*17 %*	*17 %*	*10 %*	*5 %*

On notera que les jeunes cyclistes sont nettement moins impliqués dans les giratoires que dans les autres carrefours urbains.

Parmi les éléments marquants des accidents avec un cycliste seul, la chaussée glissante est citée dans 19 % des cas et les bordures de trottoir comme obstacle principal.

Les manœuvres principales font apparaître 41 contresens, 33 changement de file et 82 traversées. *Dans les autres carrefours, les mouvements de TAG sont souvent cités.*

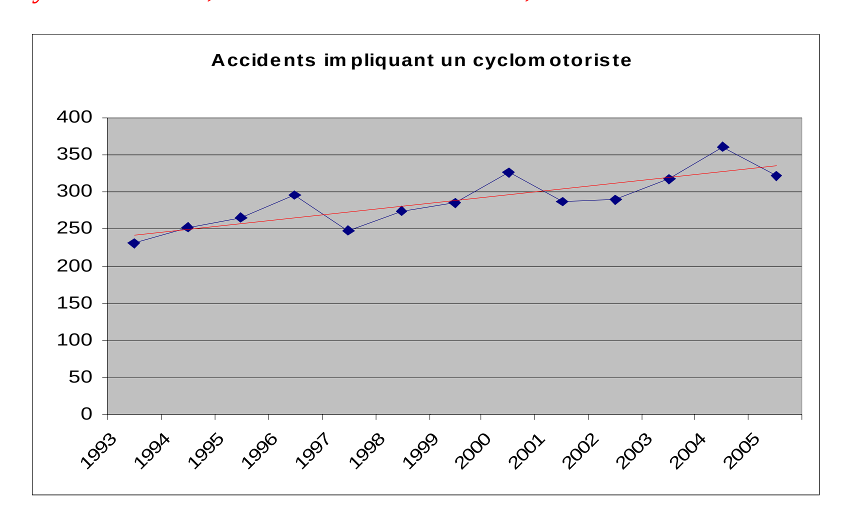
Les collisions arrières représentent 10,5 %, avec près des 2/3 de percussions arrière du vélo par un autre véhicule.

Les collisions par le coté, représentatives des refus de priorité (mais pas exclusivement) représentent 67,2 % des accidents de vélos dans les giratoires Elles sont à égalité par la gauche et par la droite, laissant entrevoir autant de refus de priorité du cycliste qu'à son encontre, la responsabilité du cycliste n'étant toutefois évoquée que dans 18 % des cas informés.

2.3 Les accidents de cyclomotoristes

De 1993 à 2005, on recense 3762 accidents impliquant au moins 1 cyclomoteur dans les carrefours giratoires urbains en France et 39 tués. Cela représente 26,2 % des accidents en giratoire urbain et 12,7 % des tués dans ces mêmes carrefours.

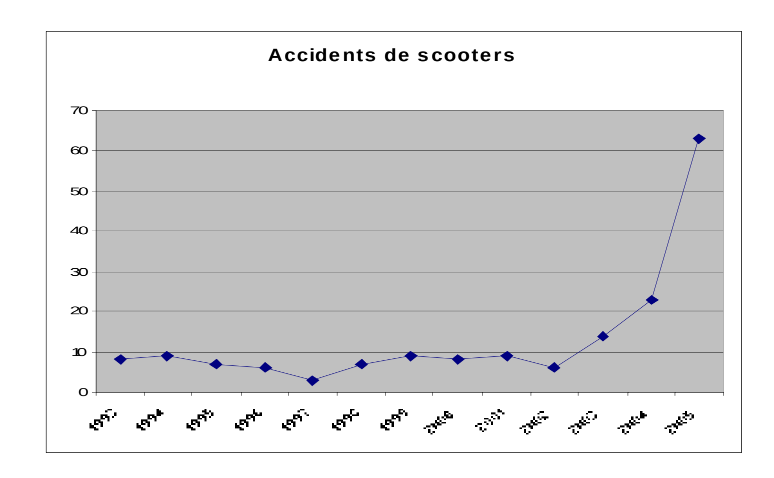
A titre de comparaison, sur l'échantillon de référence des autres carrefours urbains, la part des accidents de cyclos est de 37,1 % et celle des tués de 18,0 %.



La tendance est une croissance moyenne de 3 % par an.

Mais de 1998 à 2005, sur l'échantillon de référence, on constate une baisse moyenne de 7,3 % par an.

On peut y associer les scooters[2] (172 accidents et 2 tués) dont l'évolution depuis 2003 est en forte croissance. Par la suite, cyclos et scooters sont regroupés.



Les accidents sont en partie nocturne car 29 % ont lieu entre 20h00 et 8h00 et surtout 51,4 % des tués.

Les conducteurs ont entre 14 et 24 ans pour 74,5 % des accidents et 70,6 % des tués. A noter, on ne constate pas de vieillissement de la population des conducteurs de cyclomoteur accidentés.

2 Suivant l'ancienne codification du BAAC qui classait avant 2006 les deux roues motorisés en 3 catégories : cyclomoteurs, scooters immatriculés et motocyclettes.

Les véhicules impliqués dans les accidents de cyclomoteur sont :

- 1,4 % un vélo
- 1,8 % un autre cyclomoteur
- 0,9 % une motos
- 77,5 % des VL (1/3 des tués)
- 2,5 % des PL et TC (1/3 des tués)
- 2,1 % des piétons
- 12 % sont des accidents de cyclomotoristes seuls (1/3 des tués)

Parmi les éléments marquants des accidents avec un cyclomotoriste seul, la chaussée glissante est citée dans 27 % des cas renseignés, mais 12 des 14 accidents mortels ont eu lieu sur chaussée normale. Les bordures de trottoir sont l'obstacle principal dans 37,5 % des 232 cas renseignés

Les manœuvres principales font apparaître 123 contresens. Aucun autre élément ne semble significatif soit en raison du très petit nombre soit en raison des incertitudes sur la signification à leur donner en giratoire.

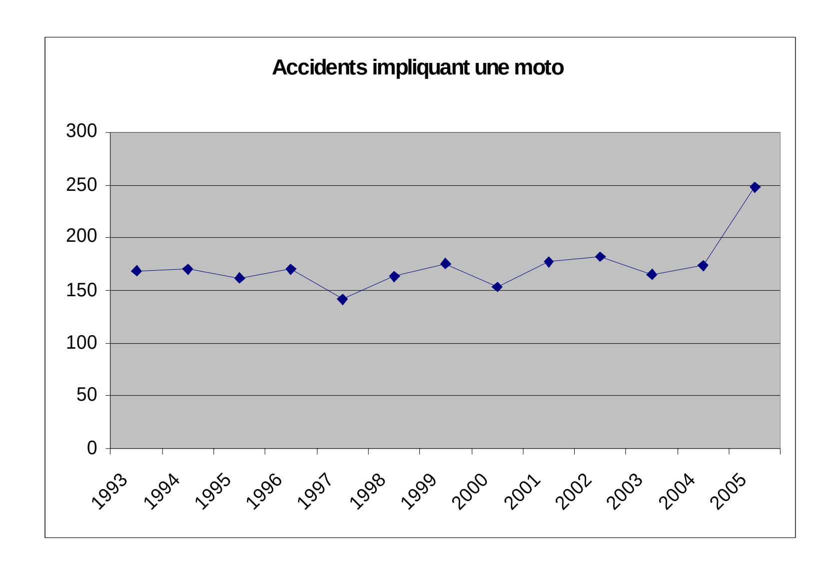
Les collisions arrières représentent 8,6 %, avec près de 57 % de percussions du deux-roues dans l'arrière d'un autre véhicule.

Les collisions par le coté, représentatives des refus de priorité (mais pas exclusivement) représentent 64,2 % des accidents de cyclomoteurs dans les giratoires.

2.4 Les accidents de motards

De 1993 à 2005, on recense 2252 accidents impliquant au moins une moto dans les carrefours giratoires urbains en France et 68 tués. Cela représente 15,5 % des accidents en giratoire urbain et 22,1 % des tués dans ces mêmes carrefours.

A titre de comparaison, sur l'échantillon de référence des autres carrefours urbains, la part des accidents de motards est de 13,7 % et celle des tués de 17,7 %.



On ne constate pas d'évolution d'année en année de 1993 à 2004, mais 2005 est marquée par une forte augmentation de près de 50 % par rapport à la moyenne des années précédentes. Une première observation sur 2006 modère ce résultat mais confirme la tendance.

De 1998 à 2005, sur l'échantillon de référence, on constate une baisse moyenne de 6,3 % par an.

Les points suivants sont mis en évidence ;

- 23,9 % ont lieu la nuit, mais 66,2 % des tués
- 52,1 % ont lieu de mai à septembre (5 mois) mais 42, 5 % des tués
- 16,3 % ont lieu sur chaussée mouillée ou glissante, mais 26,5 % des tués

Les accidents de moto seule sont particulièrement importants : 626 accidents et 56 tués (82,4 %). Ces accidents se produisent principalement le week-end et la nuit (43 tués). Les obstacles le plus souvent cités sont les « bordures et îlot », 45,2 % des cas et 51,9 % des tués.

Pour les autres accidents, les véhicules impliqués sont :

- 0,7 % un vélo
- 1,6 % un cyclomoteur
- 0,5 % une autre moto
- 62,3 % des VL (10,3 % des tués)
- 2,5 % des PL et TC (4,4 % des tués)
- 1,4 % implique un piéton

Dans les autres carrefours, la part des VL est nettement plus élevée (84,7 % des accidents avec 73,1 % des tués).

La grande majorité des motards accidentés en giratoires ont moins de 45 ans (85,6 %)

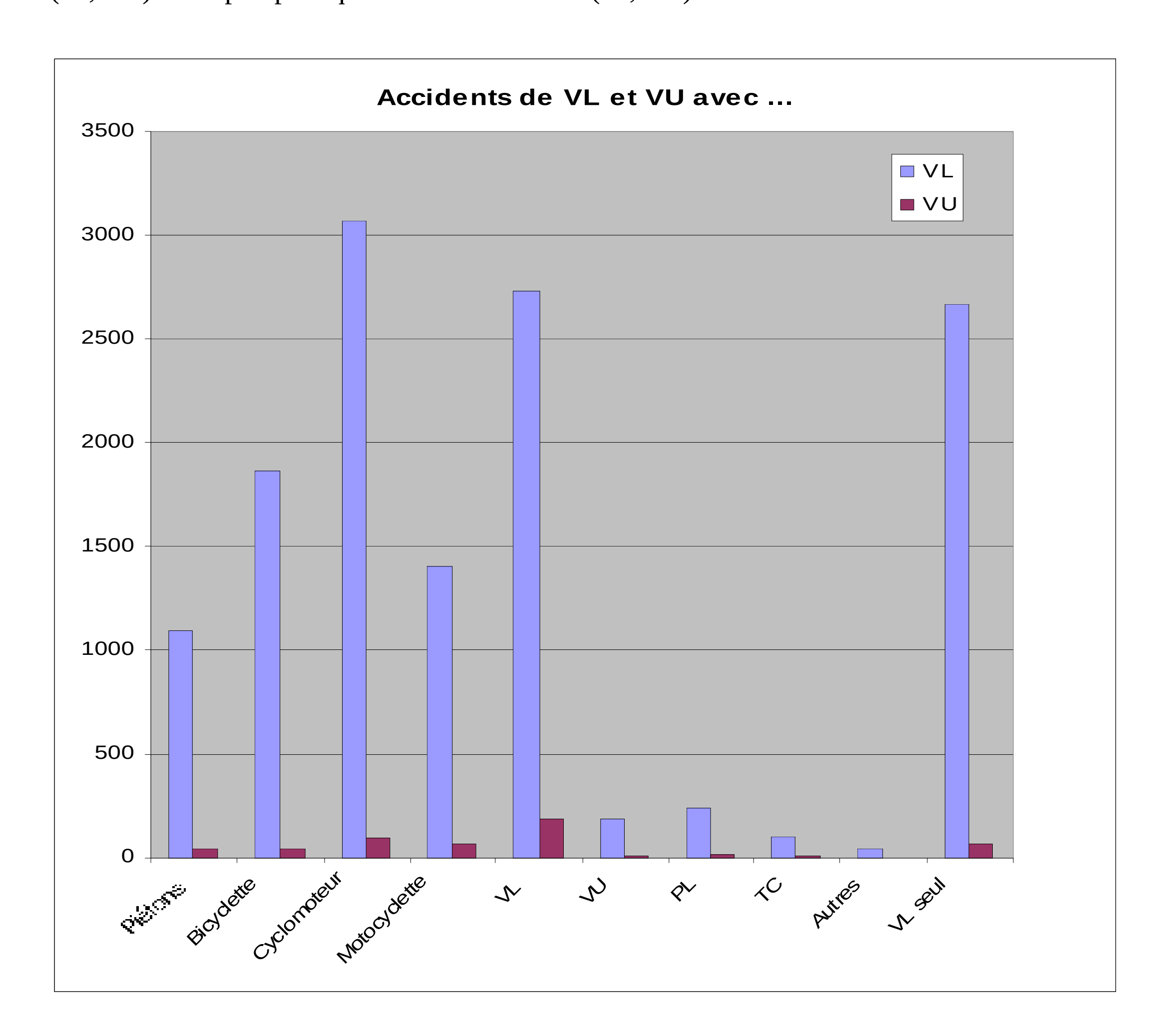
2.5 Les accidents des véhicules légers et utilitaires

Impliquée dans 79 % des accidents, la catégorie des VL et VU ne se distingue pas particulièrement de l'ensemble des accidents quant à l'évolution annuelle depuis 1993.

Un VL au moins est impliqué dans 12191 accidents dont 31 avec remorque ou caravane et un VU dans 488 accidents dont 8 avec remorque ou caravane. Ces accidents représentent 58,6 % des accidents mortels dans les giratoires urbains.

L'analyse des véhicules impliqués dans les accidents avec au moins un VL est intéressante :

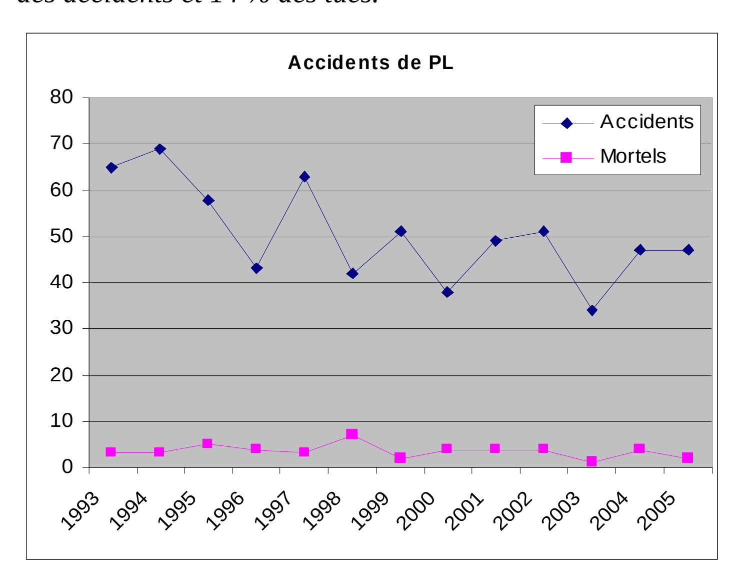
seulement 2727 accidents impliquent plusieurs VL (18,7 % du total) moins que les accidents VL-Cyclo (21,1 %) et un peu plus que ceux de VL seuls (18,3 %)



Les principales caractéristiques se retrouveront dans les analyses par types d'accident.

2.6 Les accidents de poids lourds

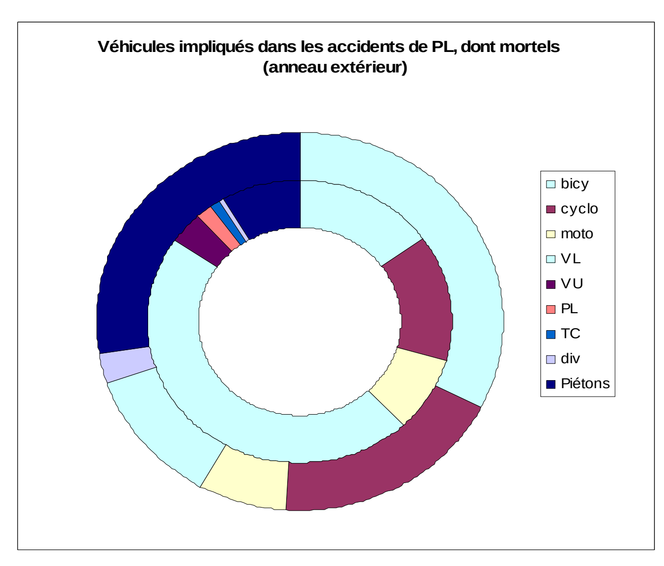
Les accidents impliquant un poids lourd dans les giratoires urbains sont peu nombreux, 657 soit 4,5 % mais proportionnellement graves 15,0 % des tués. *Dans les giratoires de rase campagne, ils représentent 13 % des accidents et 14 % des tués.*



Sur cet échantillon avec de petits nombres, la variation est en dent de scie, mais la tendance est à la baisse (moyenne de 2 par an).

La majorité des accidents sont diurnes, les 2/3 entre 8h et 16h. Ils sont rares le week-end, 4,4 % le samedi et 1,8 % le dimanche.

Les accidents de **PL seul**, connus sous l'expression renversement de poids lourds[3], ne sont pas rares en agglo, 167 et 3 tués, même s'il sont moins nombreux qu'en rase campagne (312 et 5 tués). Ce sont, pour près de 80 %, des PL avec remorque (incluant les semi-remorques), alors qu'ils ne représentent que 55 % des PL impliqués dans l'ensemble des accidents dans les giratoires urbains. Ce ne sont pas spécialement les nouveaux conducteurs, 49,5 % ont plus de 5 ans de permis, à comparer à 48 % pour les conducteurs de PL sur l'ensemble des accidents en giratoire urbain.



Ce type d'accident est quasiment inconnu dans les autres carrefours urbains (5 seulement sur les 14851 accidents du fichier de référence).

Les accidents avec d'autres usagers se répartissent comme suit :

- 16,5 % des cyclistes (14T)
- 16,1 % des cyclomoteurs (8T)
- 9,5 % des motos (3T)
- 55,6 % des VL et VU (5T)
- 1,9 % un autre PL (0T)
- 1,7 % des TC (0T)
- 8,8 % des piétons (12T)

3 En fait certains accidents dits de renversement de PL impliquent parfois un autre véhicule. Dans ce cas, ils ne sont pas pris en compte ici.

2.7 Les accidents de transports en commun

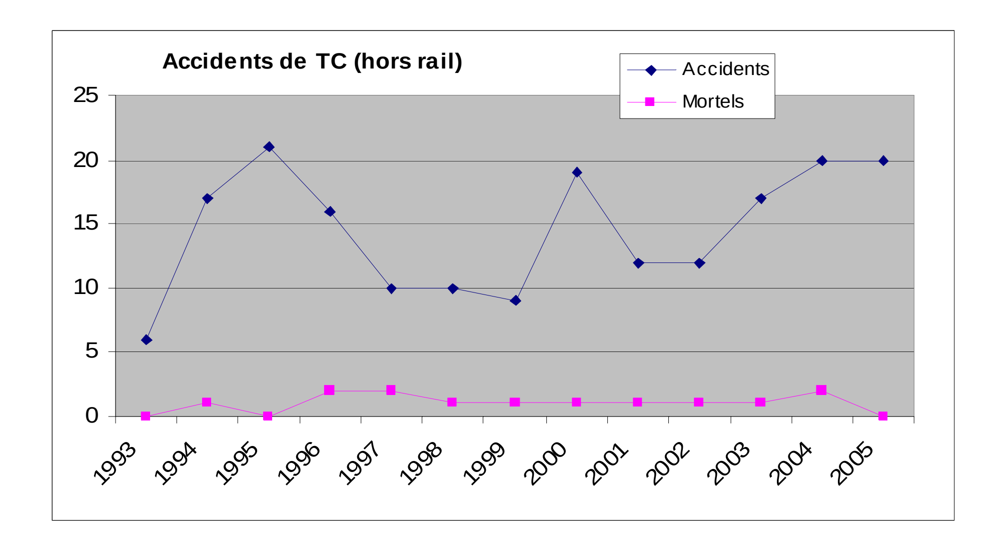
Ils concernent uniquement les bus et les autres TC sur pneu. Sont traités à part, les transports en commun sur rail des villes dotées de tramway traversant ou tangentant des giratoires, principalement Nantes.

Au total 189 accidents (1,3 %) dont 13 mortels (4,2 %).

Les accidents de TC seul représentent 19,7 % des cas et 1 mort.

Les accidents avec d'autres usagers se répartissent comme suit :

- 13,2 % des cyclistes (4T)
- 12,7 % des cyclomoteurs (3T)
- 6,3 % des motos - (1T)
- 43,3 % des VL et VU (1T)
- 2,6 % des PL (0T)
- 0,9 % un autre TC (0T)
- 18,5 % des piétons (3T)



2.8 Le cas du rail

Si quelques giratoires sont traversés par des voies SNCF, les rails présents dans ou à proximité immédiate de ces carrefours est surtout le fait de lignes de tramway. C'est surtout le cas de Nantes, qui compte une cinquantaine de ces aménagements (et 13 des 30 accidents dans le fichier) et quelques autres villes où des aménagements similaires ont été réalisés avec l'implantation de tramway.

Il est possible et même certains que des accidents ne soient pas comptabilisés comme en giratoire du fait de la gestion par feux aux passages de tramway.

Aucun tué n'est signalé dans le fichier, mais on sait que 1 accident mortel a été constaté à Nantes 2004 sur un giratoire répertorié dans le BAAC comme « carrefour à plus de 4 branches »,

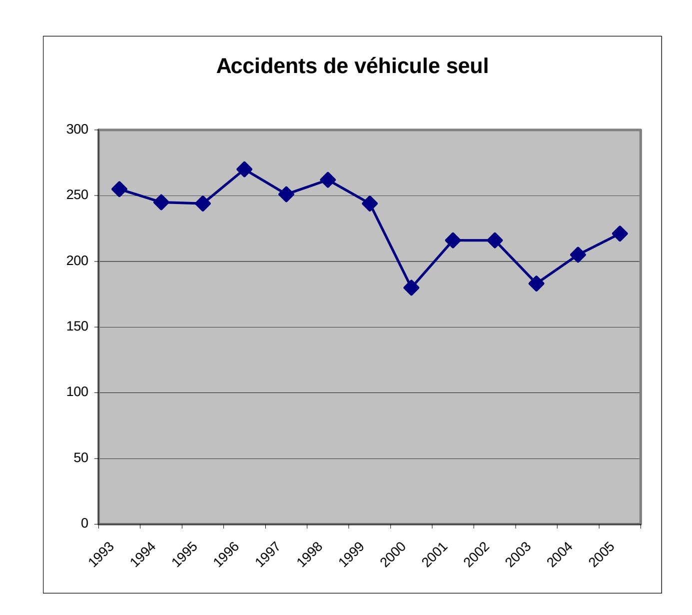
3. Les types d'accidents

3.1 Les accidents de véhicules seuls

Les accidents de véhicules seuls sont particulièrement représentés et graves en agglomération. Avec 2 992 accidents, soit 20,5 %, ils provoquent 166 morts soit 54,1 % des tués sur les giratoires urbains.

A comparer aux 38 piétons et 41 cyclistes tués sur les giratoires des villes de France de 1993 à 2005.

A comparer aussi aux autres carrefours urbains qui ne comptent que 4,5 % d'accidents et 15 % des tués pour les accidents de véhicules seuls.



La tendance est à la baisse, on note un seuil en 2000 : la moyenne qui était de 250 par an avant 2000 est passée à 200 depuis le changement de siècle !

Ces accidents ont particulièrement lieu la nuit : 44,8 % entre 22h et 6h avec 63,9 % des tués. Ils sont plus fréquents le week-end avec 54,1 % les vendredi-samedi-dimanche.

Ces constatations sont toutefois similaires pour les accidents de véhicules seuls dans les autres carrefours urbains même s'ils sont beaucoup plus rares.

Les véhicules impliqués sont :

- 1,8 % des cyclistes (0T)
- 15,1 % des cyclomoteurs (14T)
- 20,9 % des motos (56T)
- 55,6 % des VL et VU (92T)
- 5,6 % des PL (3T)
- 0,3 % des TC (1T)

On note tout de suite la part importante des motos dont près de 10 % sont mortels.

A titre de comparaison, sur l'échantillon d'autres carrefours, avec un nombre total d'accidents équivalent, il n'y a eu que 5 tués dans des accidents de moto seule (comparés au 56 ici).

Dans le fichier, les renseignements sur les obstacles sont trop imprécis ; en particulier on ne peut pas distinguer les obstacles situés sur l'îlot central de ceux en périphérie de l'anneau. Mais les manœuvres principales avant accident sont à plus des 2/3 des mouvements directs laissant penser à des pertes de contrôle en entrée, donc vers l'îlot central[4].

Une part significative des pertes de contrôle des deux-roues est associée à la présence de corps gras ou d'huile sur la chaussée (26 cyclos, 46 motos et seulement 19 autres véhicules).

3.2 Les collisions arrières

Les collisions arrières sont assez fréquentes dans les giratoires urbains mais rarement très graves, avec 1486 accidents, soit 10,2 % et 8 morts soit 2,6 % des tués. Les deux principales catégories (dans les files d'attente en entrée et les freinages à l'intérieur de l'anneau) ne peuvent pas se distinguer à partir du fichier.

A comparer aux autres carrefours urbains qui ne compte que 5,7 % d'accidents et 0,7 % des tués pour les accidents de collision arrières.

L'information étant en majorité renseignée, et malgré quelques cas peu logiques (collision arrière avec point d'impact par le coté ou frontal!), le point de choc initial (avant ou arrière) est intéressant pour quelques comparaisons en type de véhicules impliqués.

	Point de choc avant		Point de choc arrière	
Pour 229 bicyclettes	63	(27,5 %)	141	(61,6 %)
Pour 330 cyclomoteurs	181	(54,8 %)	137	(41,5 %)
Pour 170 motos	99	(58,2 %)	69	(40,6 %)
Pour 1396 VL	952	(68,2 %)	925	(66,2 %)
Pour 77 PL	47	(61,0 %)	29	(37,7 %)
Pour 22 TC	10	(45,5 %)	7	(31,8 %)

Le total n'atteint pas 100 % en raison des quelques points chocs notés différemment. Il dépasse 100 % pour les VL en raison des collisions arrières impliquant plusieurs VL

Si les cyclistes sont plus souvent percutés que percuteurs, c'est l'inverse pour les deux-roues motorisés et les PL. La part importante des collisions arrières entre 2 VL égalise la répartition des points de chocs avant et arrière.

Ces accidents se produisent souvent l'après-midi (40 % entre 14 et 19h) et en particulier à l'heure de pointe du soir.

4 On sait que dans bien des cas les recommandations sur les obstacles dans l'îlot central, y compris les bordures, ne sont pas respectées. Dans beaucoup de communes, des décors agressifs sont implantés dans l'îlot sur les trajectoires de perte de contrôle en entrée ou même l'îlot est ceinturé de bordures très hautes voire d'un mur en béton. L'argument est toujours qu'il n'y a pas de risque, les vitesses étant limitées, argument qui devient futile quand on constate que plus de la moitié des morts sur les giratoires urbains sont le fait de pertes de contrôle de véhicules seuls.

3.3 Les collisions frontales

Les collisions frontales sont assez rares dans les giratoires urbains mais souvent graves, avec 688 accidents, soit 4,7 % et 13 morts soit 4,2 % des tués.

Dans les autres carrefours urbains cette catégorie représente 8,1 % des accidents et 7,1 % des tués.

Les principales catégories connues sont : les circulations à contresens sur l'anneau, les prises à contresens des entrées ou des sorties, les pertes de contrôle en sortie avec traversée de l'îlot séparateur (souvent en peinture dans ce cas). On peut aussi imaginer des dépassements de file d'attente, en l'absence d'îlot séparateur en dur.

L'information de circulation à contresens dans le BAAC ne permet pas de distinguer la manœuvre sur l'anneau de celle en entrée ou sortie. Elle est citée pour 227 accidents (soit 1/3) avec une part importante pour les cyclomoteurs (70). Des connotations régionales peuvent se distinguer, de même qu'une part sensible d'étrangers (5,7 % contre 3,2 % sur l'ensemble des accidents de VL en giratoires urbains).

3.4 Les collisions par le côté

Les collisions par le coté représentent près de la moitié des accidents dans les giratoires urbains (6642 accidents soit 45,6 %) et 17,6 % des tués. Cette dénomination dans le BAAC ne permet pas de distinguer les accidents de refus de priorité de quelques autres catégories, certes moins prolixes mais assez nombreux telles les entrecroisements sur l'anneau, les cisaillements en sortie, les serrements de deux-roues en entrée ou en sortie

Dans les autres carrefours urbains cette catégorie représente 59,9 % des accidents et 45,9 % des tués.

Elles concernent par catégorie :

Bicyclettes : 67,3 % des accidents et 61 % des tués (25 des 41 cyclistes tués sur giratoire urbain)

Cyclomoteurs : 62,7 % des accidents et 36,6 % des tués

Motos : 49,7 % des accidents et 8,8 % des tués

VL et VU : 50,5 % des accidents et 17,3 % des tués

PL : 41,4 % des accidents et 43,5 % des tués (dans les collisions par le coté impliquant un PL)

Conclusions

En 13 ans, le nombre d'accidents en giratoire a augmenté dans une proportion bien inférieure au nombre de giratoires. Le taux d'accidents par an et par giratoire est passé de 0,129 à 0,057. Cette diminution est plus importante que celle constatée pour l'ensemble des accidents.

L'étude sur la typologie des accidents des carrefours giratoires, présentée au congrès international « Giratoire 92 » à Nantes en 1992 avait confirmé et complété les grands principes de ce qui allaient être les recommandations du guide carrefour urbain de 1999. La diminution du nombre d'accident par giratoire est probablement liée à la forte diffusion du guide.

La gravité des accidents est beaucoup plus faible en agglomération qu'en rase campagne (1,6 pour 6,3) mais reste comparable aux autres carrefours urbains (1,9.).

Les études avant-après anciennes, en démontrant le gain important en nombre d'accidents et en gravité, ont souvent donné lieu à une interprétation faussée sur la gravité comparée aux autres carrefours urbains.

En milieu urbain, la répartition des usagers impliqués dans les accidents en giratoires se distingue des accidents en carrefours urbains en général par une part plus importante de cyclistes, et une part moins importante pour les cyclomoteurs. La répartition en terme de gravité est favorable aux piétons dans les accidents en carrefours urbains, elle par contre défavorable aux poids lourd (PL).

Les accidents n'impliquant qu'un seul véhicule sont plus représentés dans la part des accidents en giratoire que dans les accidents tout type de carrefours, et représentent la moitié des accidents mortels en carrefours giratoires.

La principale particularité des accidents dans les carrefours giratoires urbains, par rapport aux autres carrefours, est la part importante des accidents impliquant un seul véhicule.

Ils sont significativement plus fréquents la nuit et le week-end, impliquent majoritairement les VL, les motos et des cyclomoteurs, avec un taux de gravité moyen de 5,5 %. Le taux de gravité est même excessivement élevé (9 %) pour les motards.

Des données issues de l'accidentologie des véhicules seuls, on peut tirer des enseignements pour des principes d'aménagement :

- améliorer la lisibilité des carrefours giratoires ;
- améliorer l'adhérence : drainage, vigilance en terme d'exploitation...
- être attentif aux aménagements des ilots et des bordures.

Annexe 1
Évaluation du nombre de carrefours giratoires en France

Pour cette étude, le nombre giratoire en service en France fin 2005 a été évalué environ 30 000. Cette estimation est basée sur les considérations suivantes :

Un recensement a été effectué en 1995 portant sur les giratoires en service à la fin 1994. Le résultat obtenu était 12081, avec une précision de +/- 2,5 %.

Lors de ce même recensement, il était établi que 1530 giratoires avaient été mis en service courant 1994, soit une augmentation de 15,4 %

Lors de la généralisation de la priorité à l'anneau, 10 ans auparavant, le nombre de giratoires en France était probablement inférieur à 500. Les études avant-après effectuées par les CETE pour le SETRA n'avaient porté sur moins d'une centaine de cas, en inter-urbain ou péri-urbain. Les giratoires étaient très rares en ville, y compris les rond-points à priorité à droite et même une ville précurseuse comme Quimper n'en avait qu'une dizaine.

Donc plus de 10 000 giratoires avaient été construits de 1984 à 1993.

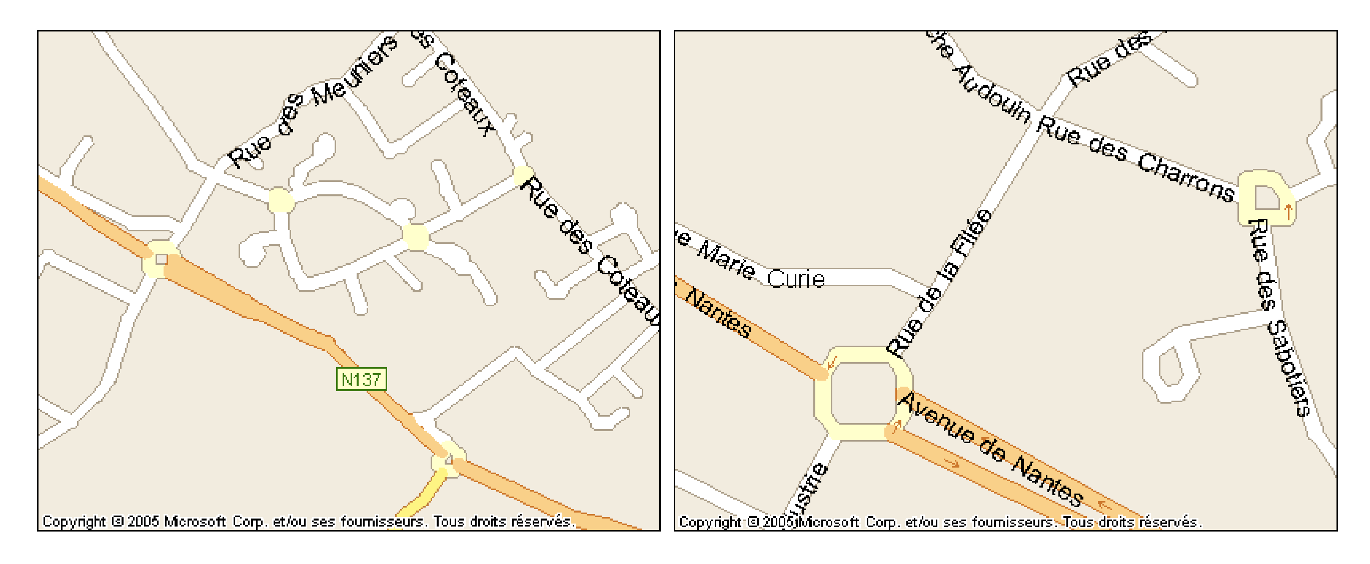
En appliquant à la valeur connue fin 2004 le coefficient de progression de cette même année (+15,4 %), on arriverait à plus de 58 000 en 2005.

En appliquant une progression linéaire de 1530 giratoires, on arrive à près de 29 000 en 2005.

Si la première valeur semble abusive (près de 6000 giratoires auraient été construits en 2004), la deuxième l'est moins. Rien ne permet de penser qu'il y ait eu un ralentissement sérieux des réalisations de giratoires.

Pour contrôler la validité de cette affirmation, des tests ont été faits sur des échantillons.

La méthode consiste à dénombrer les giratoires représentés sur la carte de France numérique de Microsoft Autoroute 2006 (publiée fin 2005, il est raisonnable de considérer que la carte prend en compte les réalisations de 2004). Le repérage graphique est représenté sur les 2 extraits qui suivent, sur la commune de Aigrefeuille-sur-Maine en Loire-Atlantique.



Sur l'extrait de gauche, on peut voir 5 giratoires – celui de droite donne un agrandi de 2 d'entre eux

Le principe et la validité de l'approche ont été contrôlés sur certains cas avec les vues aériennes de Géoportail et / ou celles de Google Map (deux photos qui suivent pour le même site, agrandit au maximum)



Géoportail nous fait apparaître en plus un mini-giratoire (peut-être construit récemment, la date de la photo aérienne n'est pas connue) – aucun de ces 3 giratoires n'apparaît sur la carte IGN associée.

Le recensement à partir de la carte Microsoft Autoroute 2006 a été réalisé sur plusieurs secteurs et comparé au recensement de 1995. Les résultats sont regroupés dans le tableau qui suit.

Nom	Zone administrative	1994	2005	Progression	Remarques
Aigrefeuille (44)	Canton	4	22	X 5,50	4 autres cas connus
Auxerre	Ville	4	27	X 6,75	
Sens	Ville	8	20	X 2,50	
Tarn	Département	57	137	X 2,40	Peu détaillé sur les petites communes
Vienne	Département	111	189	X 1,70	Peu détaillé sur les petites communes, 6 autres cas connus
Vendée	Département	174	593	X 3,41	
Nord-Pas de Calais	Région	585	1325	X 2,26	

Le coefficient moyen est de 2,45. Appliqué au recensement de 1994, cela donne 29 630 giratoires fin 2004.

Annexe 2
Complétude des informations contenues dans le fichier BAAC exploité

Le fichier BAAC contient les accidents corporels dans les carrefours giratoire de France Métropolitaine de 1993 à 2005, soit 18290 accidents.

L'information sur la localisation (classe d'agglomération) est remplie à 99,99 %. Les 2 cas où cette information n'est pas renseignée ont été rattachés à l'urbain. Ce qui suit concerne les 14 575 accidents non classés « hors agglo »**.**

Les données générales renseignées à 100 % et utilisées pour l'étude sont :
- l'année
- le mois
- l'heure
- le jour de la semaine
- le département
- les conditions atmosphériques mais 0,5 % sont classées « autres »
- le type de collision mais 27,9 % n'entrent pas dans les catégories prédéfinies.

L'état de la surface de la chaussée est renseigné à 91,1 %, dont 1,4 % dit "autre".

La catégorie de véhicule est renseignée à 99,8 %.

La notion d'usager local/non local/ étranger est renseignée à 100 %, avec 1,4 % dit « autre ».

La manœuvre principale du véhicule est renseignée à 92 %, l'obstacle fixe à 54,6 % (il n'y a pas toujours d'obstacle fixe), le point de choc initial à 100 %.

L'âge du conducteur est renseigné à 99,5 %, en considérant que les valeurs 0 et 99 sont des absences de renseignement. En détaillant pour les principales catégories de véhicules, ont obtient :
- cyclistes 99,6 %
- cyclomotoristes 99,6 %
- motards 99,7 %
- automobilistes 99,8 %

L'âge des piétons est renseigné à 99,8 %.

Les informations contenues dans le BAAC ne contiennent plus d'élément sur la signalisation lumineuse des carrefours permettant des comparaisons avec les carrefours à feux. Elles avaient fait apparaître une forte différence dans l'étude de 1996[5] *(taux d'accident 4 fois supérieur en carrefour à feux qu'en carrefour giratoire.)*

5 Etude ayant servis de base au rapport du SETRA *Etude d'enjeu*, 1999

Annexe 3
Extrait des actes du séminaire international « Giratoires 92 »

B. GUICHET

TYPOLOGIE DES ACCIDENTS DANS LES GIRATOIRES URBAINS

CLASSIFICATION OF ACCIDENTS ON URBAN ROUNDABOUTS

Cette communication est consacrée à la typologie des accidents corporels relevés sur les carrefours giratoires urbains. Des relations sont mises en évidence entre certains éléments géométriques et chaque type d'accidents.

This paper present a classification of injury accidents of urban roundabouts. Relations are underlined between some geometrical units and each category of accident.

Les carrefours giratoires ont acquis en France une bonne réputation en matière de sécurité. Les études dirigées par le Setra en 1981, 1983 et 1986, puis par le Cetur en 1989 et 1990 faisaient apparaitre des taux d'accidents très faibles. Dans l'étude de 1989, portant sur 458 giratoires urbains, on dénombre 0,15 accident corporel par an et par carrefour ou encore 4,45 accidents pour 100 millions de véhicules écoulés. La comparaison avec les carrefours à feux, sur un échantillon de 15 villes de l'Ouest montre qu'il y a moitié moins d'accidents sur les giratoires.

Aussi bons que soient les résultats, il n'en reste pas moins qu'il y a des accidents dans les carrefours giratoires. Quels sont-ils ? Quels éléments géométriques risquent de les favoriser? Que peut-on faire pour les éviter ? En 1990, le CETE de l'OUEST a étudié 202 accidents corporels survenus dans 179 giratoires urbains. Ces accidents sont classés en 16 types, dont on a recherché à mettre en évidence les points communs.

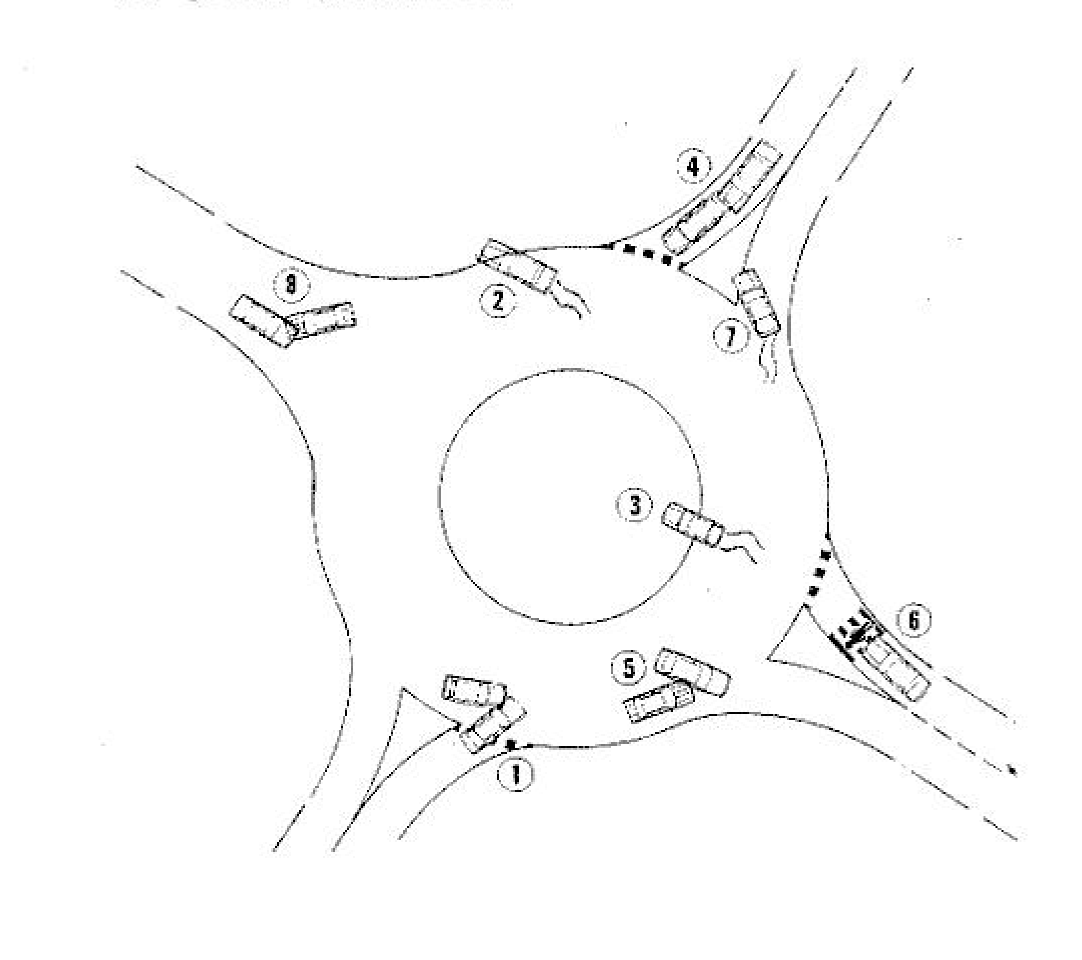
1 - LES REFUS DE PRIORITE

* 74 accidents (36.6%)

Alcool, vitesse, non respect de la signalisation ? On peut

chercher d'autres réponses que ces refrains habituels. Par exemple, 50 de ces accidents se sont produits à des entrées à 2 voies, parfois trop tangentielles (giratoires de grand rayon ou ovales), avec un manque de visibilité du à la végétation sur les îlots séparateurs ou plus souvent du au véhicule en attente sur la file de gauche. Dans 3 cas sur 4, les victimes sont des 2roues légers.
10 accidents se sont produits sur des petits giratoires (autour de 5m de rayon). Il semble probable dans la majorité de ces cas que le conducteur du véhicule prioritaire n'ait regardé que sur sa gauche et se soit engagé sur l'anneau après celui entrant à sa droite.Or la priorité est à l'anneau et non pas à gauche. Ces accidents impliquent souvent des 2roues légers, plus lents à se dégager de la zone à risque. Trajectoires trop tangentielles et bonne visibilité à gauche en approche peuvent être incriminées.
Parmi les cas restants, on notera une entrée perpendiculaire à la sortie suivante, géomètrie déconseillée dès 1984.
On peut en déduire les recommandations suivantes :

- éviter les entrées tangentielles ou à grands rayons
- éviter les entrées à 2 voies ou plus
- dégager les visibilités en approche principalement sur les grands giratoires.



2 - LES PERTES DE CONTROLE SUR L'ANNEAU

* 33 accidents (16,3%)

Dans cette catégorie, on trouve un nombre surprenant d'accidents de cyclomoteurs (17) et aussi 5 motos. Ils sont dus à une vitesse excessive en tourne-à-gauche et parfois à la présence d'huile ou de graviers.
Pour les VL ou les PL, on note aussi la vitesse excessive pour négocier un tourne-à-gauche, par exemple dans le petit rayon d'un giratoire oval (6). Les trajectoires se terminent souvent contre un obstacle en périphérie de l'anneau.

On peut en déduire les recommandations suivantes:

- nettoyer régulièrement l'anneau
- réduire les rayons d'entrée
- éviter les giratoires ovales de grande dimensions.
- limiter les variations de profil de l'anneau

3 - PERTE DE CONTROLE EN ENTREE

* 23 accidents (11%)

Accidents nocturnes de véhicule seul (VL ou Moto), souvent liés à la vitesse et parfois à l'alcool, les pertes de contrôle en entrée se produisent sur absolument tous les giratoires. Lorsqu'ils sont trop fréquents, on constate souvent des problèmes de perception en approche: impression de continuité d'itinéraire, éclairage parasite (publicité) ou inadapté...
Ces accidents sont souvent matériels. En présence d'obstacles agressifs sur la trajectoire, ils sont alors corporels et parfois mortels.
A noter aussi que sur les grands giratoires péri-urbains, un anneau déversé vers l'intérieur n'est presceptible que tardivement par les usagers en approche.

On peut en déduire 3 recommandations:

- améliorer la perception nocturne en approche
- éviter tout obstacle dur face aux entrées.
- préférer les dévers extérieurs

4 - LES COLLISIONS ARRIERES EN ENTREE

* 15 accidents (7.4%)

Ce type de collisions se produit généralement sur les giratoires à forts trafics, aux heures de pointes. Ce sont parfois des collisions en chaîne (jusqu'à 11 véhicules).
On en dénombre aussi quelques-uns sur entrées trop tangentielles

à mauvaise visibilité à gauche,où l'arrêt d'un véhicule au «Cédez-le-passage» peut surprendre celui qui le suit.
On peut en déduire les 2 recommandations suivantes :

- la capacité de chaque entrée doit être suffisante pour éviter la formation de file d'attente trop longue ou trop fréquente,
- une bonne lisibilité du carrefour doit éviter que des usagers puissent être surpris par les réactions des autres conducteurs.

5 - LES CISAILLEMENTS EN SORTIE

* 12 accidents (5.9%)

Un usager (2roues dans 2 cas sur 3), roulant à l'extérieur de l'anneau, est dépassé par une voiture qui sort du giratoire. Ce type d'accident est presque exclusivement relevé sur les sorties à 2 voies.Celles-ci favorisent les trajectoires permettant des dépassements sur l'anneau.
Il en découle que les sorties à 2 voies sont à proscrire, en dessous d'un certain seuil de trafic que l'on peut estimer à 1200 véhicules sortants.

6 - RENVERSEMENT DE PIETONS SUR PASSAGE PROTEGE

* 12 accidents (5.9%)

On aurait pu penser que la traversée de la sortie présentait le plus de risques ; il n'en est rien. C'est en franchissant l'entrée que les piétons sont le plus souvent renversés. Toutefois ce sont presque toujours les traversées de 2 voies (en entrée ou en sortie) qui sont les plus dangereuses.
En général un véhicule s'arrête pour laisser traverser le piéton, mais un autre le double à ce moment. Un autre élément est à noter : 7 de ces accidents se sont produits sur des passages piétons collés à la ligne «Cédez-le-passage».
Il ne faut pas sous-estimer le cas de l'accident d'un piéton renversé sur la ligne continue en l'absence d'îlot séparateur.
On peut en déduire les recommandations suivantes:

- éviter les entrées et sorties à 2 voies ou plus
- ne pas coller le passage piéton à la ligne «Cédez-le passage»
- séparer l'entrée de la sortie par un îlot refuge.

7 - PERTE DE CONTROLE EN SORTIE

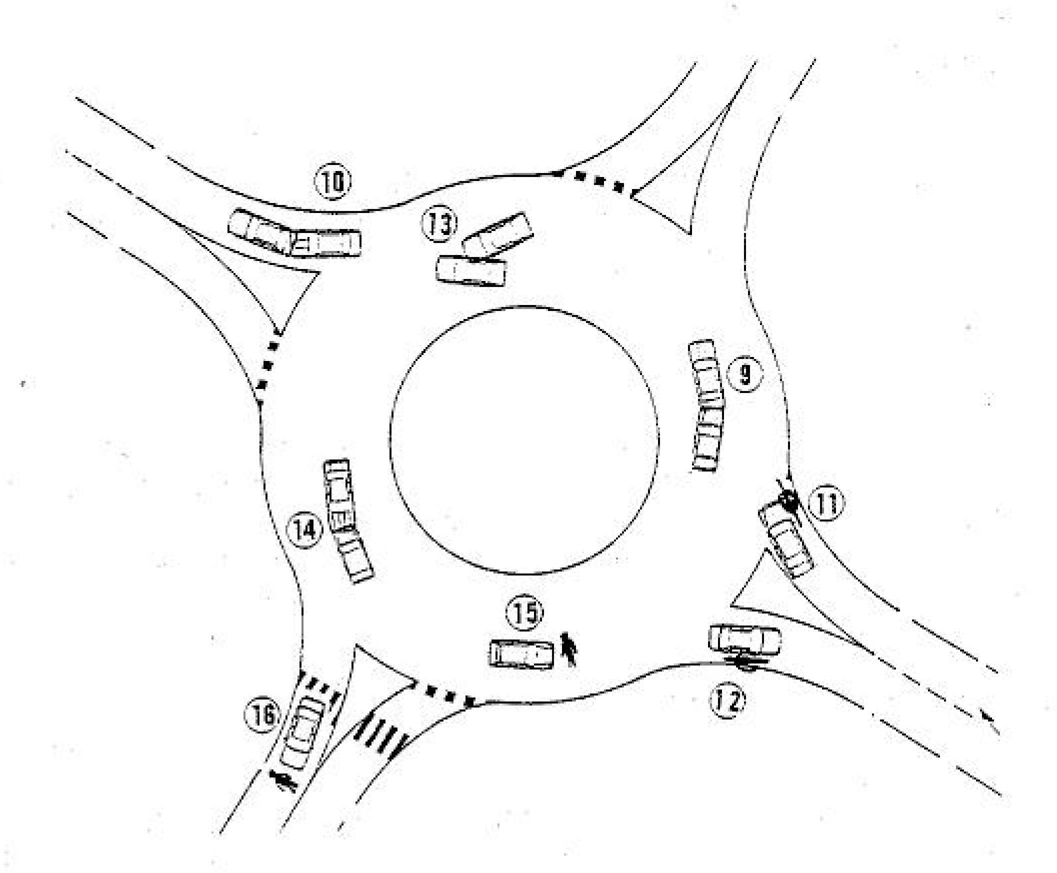
* 5 accidents

On peut attribuer ce type d'accident à un rayon de sortie trop serré autant qu'à une vitesse trop élevée sur l'anneau.

8 - COLLISION FRONTALE EN SORTIE

* 5 accidents

Cas similaires aux précédents, mais sans îlot séparateur borduré (simple marquage) les conséquences de ces accidents sont plus graves (1 mort sur un choc frontal PL-VL).



9 - COLLISION ARRIERE SUR L'ANNEAU

* 1 accident

Maintenant rare, cet accident est la conséquence de la méconnaissance des règles de priorité à l'anneau. Ceci était fréquent lorsque les 2 modes de priorité cohabitaient en France.

Il n'en reste pas moins qu'il faut transformer en priorité à l'anneau tous les carrefours dont la géométrie ressemble à un giratoire.

10 - COLLISION ARRIERE EN SORTIE

* 2 accidents

Un véhicule s'arrête pour laisser un piéton traverser la sortie et est percuté par celui qui le suit. Dans 1 cas, le passage piéton est équipé de feux.

11 - DEPASSEMENT DE 2ROUES EN ENTREE

* 2 accidents

Deux 2roues légers se sont fait coincer contre les bordures par des voitures qui les doublaient à l'entrée du giratoire.

12 - DEPASSEMENT DE 2ROUES EN SORTIE

* 2 accidents

Ces 2 cas sont similaires aux précédents mais ils se sont produits en sortie, avec des poid-lourds (1 cas mortel).

13 - ENTRECROISEMENT SUR L'ANNEAU

* 5 accidents

Ces accidents sont caractéristiques des anneaux larges (3 voies), où des usagers ne savent pas très bien comment se placer alors que d'autres cherchent à doubler.
En général, un anneau à 3 voies n'est nécessaire que si au moins une entrée est à 3 voies.

14 - CIRCULATION A CONTRE-SENS SUR L'ANNEAU

* 2 accidents

Si un des 2 cas recensés est manifestement volontaire, la géométrie et la signalisation d'un giratoire ne doit pas laisser planer le moindre doute sur la direction à suivre par l'usager non habitué au site. Ceci est particulièrement important sur les petits giratoires décentrés.

15 - PIETONS SUR L'ANNEAU

* 7 accidents

On note 2 situations très spécifiques : l'accès à l'aménagement central d'une place giratoire (celui-ci ne doit pas se faire juste après une entrée) et la présence de haies

ou de barrières autour de l'anneau qui, si elle rend difficile le cheminement sur l'anneau du piéton, y enferme celui qui s'y est malencontreusement engagé.
On retiendra les recommandations suivantes:

- rejeter tous les projets de giratoires avec un cheminement piétonnier traversant l'îlot central,
- sur une place-giratoire, l'accès au centre doit se faire avant une sortie et non après une entrée,
- ne pas clôturer l'extérieur de l'anneau

16 - ACCIDENTS DE PIETONS EN AMONT DU GIRATOIRE

* 2 accidents

Deux accidents de piétons ont été relevés à proximité immédiate de giratoires, mais en dehors des passages prévus pour eux.

- CONCLUSIONS

Un certain nombre de recommandations reviennent plusieurs fois dans ce que nous venons de voir :

- assurer la lisibilité du carrefour en approche, ce qui n'est pas spécialement obtenu avec des artifices ralentisseurs,
- éviter les entrées et sorties à 2 voies ou plus, sauf pour un besoin notoire de capacité,
- séparer l'entrée de la sortie par un îlot refuge,
- éviter les entrées tangentielles ou à grand rayon,
- éviter les rayons de sortie trop serrés,
- éviter les giratoires ovales.

On ne peut prétendre qu'un giratoire, aussi parfait qu'il soit, apporte la sécurité absolue à un carrefour. Mais, en évitant certaines erreurs, cet aménagement restera positif du point de vue sécurité, du moins tant que le comportement des automobilistes ne sera pas dégradé par des réalisations trop complexes.

Bibliographie

Accidents en carrefours à sens giratoire – Etude d'enjeu – SETRA, avril 1999

CERTU, *Carrefours urbains – Guide*, CERTU, janvier 1999

CETUR, CETE de l'Ouest, *Sécurité des carrefours giratoires implantés en milieu urbain*, CETUR, janvier 1992

CETUR, SETRA, *Giratoires 92, Actes du séminaire international – 14, 15, 16 octobre 1992 – Nantes*, CETUR, SETRA, février1993

CETUR, SETRA, *Sécurité des routes et des rues*, CETUR, SETRA, septembre 1992

Aucun des ouvrages français sur les giratoires n'abordent vraiment l'accidentologie de ces carrefours.

Dépôt légal: 2e trimestre 2009
ISSN: 1263-2570
ISRN: Certu/RE -- 09-12 -- FR

Certu
9, rue Juliette-Récamier
69456 Lyon cedex 06
☎ (+33) (0) 4 72 74 59 59
Internet http://www.certu.fr

CETE
de l'Ouest

Certu

centre d'Études
techniques
de l'Equipement
MAN - rue René Viviani
BP 46223
44262 Nantes Cedex 2
téléphone : 02 40 12 80 00
télécopie : 02 40 12 84 44

centre d'Études
sur les réseaux
les transports
l'urbanisme
et les constructions
publiques
9, rue Juliette Récamier
69456 Lyon Cedex 06
téléphone : 04 72 74 58 00
télécopie : 04 72 74 59 00
www.certu.fr

Certu

*Service technique placé sous l'autorité
du ministère chargé de l'Écologie,de l'Énergie,
du Développement durable et de l'Aménagement du territoire,
le Certu (centre d'Études sur les réseaux, les transports,
l'urbanisme et les constructions publiques)
a pour mission de contribuer au développement
des connaissances et des savoir-faire et à leur diffusion
dans tous les domaines liés aux questions urbaines.
Partenaire des collectivités locales
et des professionnels publics et privés,
il est le lieu de référence où se développent
les professionnalismes au service de la cité.*

ISSN 1263-2570
ISRN Certu/RE--09-12--FR